

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001135473
PUBLICATION DATE : 18-05-01

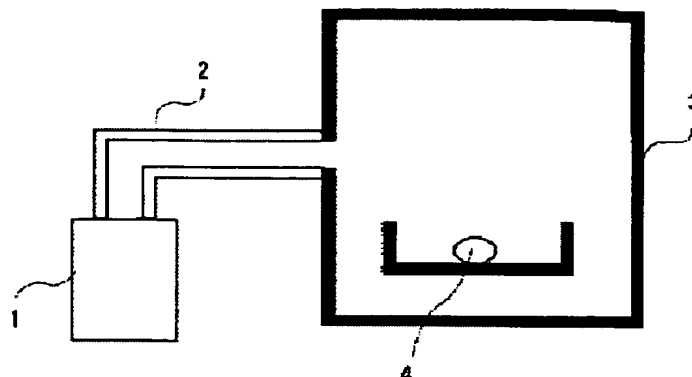
APPLICATION DATE : 08-11-99
APPLICATION NUMBER : 11316191

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : HENMI KAZUHISA;

INT.CL. : H05B 6/46

TITLE : MILLIMETER-WAVE HEATING DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem of lower heating efficiency of the conventional heating devices which have heated an object to be heated after having once converted microwave energy into heat.

SOLUTION: The millimeter-wave heating device of this invention comprises a millimeter-wave generator which generates millimeter waves and a metal which has been subjected to mirror processing in its inside surface, and is equipped with a heating furnace where millimeter waves generated in the millimeter-wave generator are introduced to heat an object to be heated in the above inner surface.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

BEST AVAILABLE COPY

HIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-135473

(P2001-135473A)

(43) 公開日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 5 B 6/46

識別記号

F I

H 0 5 B 6/46

テ-マ-ド (参考)

3 K 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平11-316191

(22) 出願日

平成11年11月8日 (1999.11.8)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 逸見 和久

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外1名)

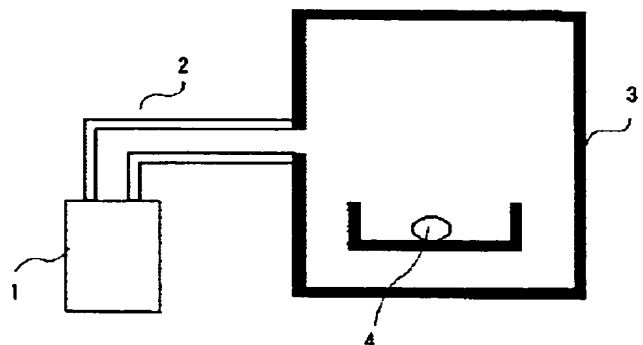
Fターム(参考) 3K090 AA02 BA03 BB01 BB20 CA01

(54) 【発明の名称】 ミリ波加熱装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の加熱装置は、マイクロ波のエネルギーを一旦熱に変換してから被加熱物を加熱していたため加熱効率が低いという課題があった。

【解決手段】 この発明に係るミリ波加熱装置は、ミリ波を発生するミリ波発生器と、内面が鏡面加工された金属から構成され、上記ミリ波発生器により発生したミリ波が導入されて上記内面内の被加熱物を加熱する加熱炉とを備えたものである。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ミリ波を発生するミリ波発生器と、内面が鏡面加工された金属から構成され、上記ミリ波発生器により発生したミリ波が導入されて上記内面内の被加熱物を加熱する加熱炉とを備えたことを特徴とするミリ波加熱装置。

【請求項2】 ミリ波を発生するミリ波発生器と、このミリ波発生器により発生したミリ波を伝播する導波管と、内面が鏡面加工された金属から構成され、上記導波管により伝播されたミリ波が導入されて上記内面内の被加熱物を加熱する加熱炉とを備えたことを特徴とするミリ波加熱装置。

【請求項3】 上記加熱炉の内面が球面又は楕円面であり、その中心に被加熱物を配置することを特徴とする請求項1又は2に記載のミリ波加熱装置。

【請求項4】 上記加熱炉の内面を構成する金属は、アルミニウム又は銅であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のミリ波加熱装置。

【請求項5】 上記被加熱物の近傍に鏡面加工された平面、放物面、又は球面のミラーを配設したことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のミリ波加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ミリ波（電磁波）を利用して被加熱物を加熱するミリ波加熱装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の加熱装置としては、例えば、実開昭63-80792号公報に記載されているように、マイクロ波を利用したマイクロ波加熱装置であって、導波管を通して加熱炉内に導入されたマイクロ波によって加熱炉内に置かれた被加熱物を加熱するもので、加熱炉の内面は通常ステンレスで構成されている旨記載されている。このような従来の加熱装置は、波長の長いマイクロ波（電磁波）を利用しているため、被加熱物がマイクロ波の波長に対して同等又はそれよりも短い長さとなり、マイクロ波のエネルギーを一旦熱に変換し、その熱により被加熱物を加熱するものであった。また、従来の加熱装置としての電子レンジでは、被加熱物が含む水分を加熱して被加熱物を加熱するため、断熱材や収納容器等を準備する必要があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】以上のように従来の加熱装置は、マイクロ波のエネルギーを一旦熱に変換してから被加熱物を加熱していたため加熱効率が低いという課題があった。そこで、この発明はかかる課題を解決するためになされたものであり、マイクロ波より波長の短いミリ波を利用して加熱炉の内面を鏡面加工することにより加熱効率を向上させる新規なミリ波加熱装置を提供す

ることを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係るミリ波加熱装置は、ミリ波を発生するミリ波発生器と、内面が鏡面加工された金属から構成され、上記ミリ波発生器により発生したミリ波が導入されて上記内面内の被加熱物を加熱する加熱炉とを備えたものである。

【0005】この発明の請求項2に係るミリ波加熱装置は、ミリ波を発生するミリ波発生器と、このミリ波発生器により発生したミリ波を伝播する導波管と、内面が鏡面加工された金属から構成され、上記導波管から導入されたミリ波により被加熱物を加熱する加熱炉とを備えたものである。

【0006】この発明の請求項3に係るミリ波加熱装置は、上記加熱炉の内面が球面又は楕円面であり、その中心に被加熱物を配置することを特徴とする請求項1又は2に記載のものである。

【0007】この発明の請求項4に係るミリ波加熱装置は、上記加熱炉の内面を構成する金属をアルミニウム又は銅であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のものである。

【0008】この発明の請求項5に係るミリ波加熱装置は、上記被加熱物の近傍に鏡面加工された平面、放物面、又は球面のミラーを配設したことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のものである。

【0009】

【発明の実施の形態1】この発明に係るミリ波加熱装置の実施の形態1について図1を用いて説明する。図1は、この発明に係るミリ波加熱装置の概念図である。図1において、1はミリ波発生源で、公知のジャイロトロン、クライストロン、ペニオトロンのほか、進行波管等の電子管とそれらを動作させる電源等により構成し、周波数が数10GHzのミリ波を発生させるものである。

【0010】図1において、2は導波管で、ミリ波発生源1で発生したミリ波を伝播するものである。図1においては導波管2を用いたが、ジャイロトロンやペニオロン等のミリ波発生源1の電子管を直接加熱炉3に取り付ける構成でもよく、この場合には装置自体を簡単化することができる。

【0011】図1において、3は加熱炉で、その内面は鏡面加工された金属から構成し、導波管2を通して伝播されたミリ波が導入され、被加熱物4を加熱するものである。加熱炉3の内面を構成する金属は、例えばアルミニウム、ステンレス、銅、鉄等である。これらの金属の内面は鏡面加工を施すが、鏡面加工方法としては、切削により鏡面仕上げをする方法、バフ研磨・電解研磨による方法のほか、木目の細かいやすり仕上げによる方法でもよい。また、これらの金属は、予め鏡面加工を施した後に加熱炉3の内面として組み込んでも、加熱炉3の内面として組み込んだ後にその内面に鏡面加工を施しても

よい。さらに、加熱炉3の筐体を金属により構成し、その内面に鏡面加工を施す場合、或いは加熱炉3の内面を金属により構成し、加熱炉3の筐体を金属でない別の材料で構成する場合でもよい。

【0012】次に動作について説明する。ミリ波発生源1で発生したミリ波は導波管2を伝播して加熱炉3に導入され、被加熱物4を照射する。ミリ波の周波数がおおよそ10GHz以上の場合に、周波数が10GHz未満のマイクロ波とは異なり、被加熱物4が誘電体のときに直接加熱（誘電加熱）をすることができる。ここで、加熱炉3内のエネルギーバランスについて考察すると、ミリ波のエネルギーのうち被加熱物4を加熱せずに、他で消費されるエネルギーは、輻射熱による損失分と加熱炉3の内面で消費される損失分とが考えられる。このうち、加熱炉3の内面で消費される損失分については、加熱炉3の内面が上述のように金属から構成されているため、ミリ波は加熱炉3の内面により反射され、最終的に大部分が被加熱物4で消費されることになる。このため、加熱炉3の内面で消費されるエネルギーは、非常に小さいものとなる。一方、輻射により被加熱物4から放射されるエネルギーは、被加熱物4の温度が高くなるほど増大する、即ち温度の4乗に比例することが知られている。このため、ミリ波のエネルギーのうち被加熱物4を加熱せずに他で消費されるエネルギーの損失分の大部分が輻射により放射されるエネルギーということになる。しかしながら、加熱炉3の内面は鏡面加工を施した金属から構成したため、輻射により放射される輻射熱は加熱炉3の内面で反射され、再び被加熱物4の加熱に貢献することになる。かかる輻射熱の放射は赤外線領域であって、光とミリ波の間の波長を有する電磁波である。光もミリ波も鏡面加工された金属の内面で反射されることから、輻射熱たる赤外線も金属の内面で反射される。したがって、加熱炉3の金属からなる内面に鏡面加工を施すことにより加熱効率を向上させることができる。

【0013】なお、この発明の実施の形態1において、次の構成を付加することもできる。即ち、被加熱物4は、セラミック綿等で包み保温効果が高めることもできる。セラミック綿としては、アルミナセラミックを材料とするイソウル（イソライト工業製）でもよい。セラミック綿は、ほとんどミリ波を通して被加熱物4を加熱し、保温効果を有する。セラミック綿から放射される輻射熱は、加熱炉3の内面やミラーにより反射され、被加熱物4の加熱に寄与する。ここに、ミラーは、被加熱物

4を載せる台が加熱炉3内に組み込むとき、ミリ波を集光・反射させるために取り付けられるものである。また、ミリ波を攪拌するために羽根を取り付けてもよい。さらに、加熱炉3を冷却する構造や加熱炉3の内部を真空に引いたり、ガスにより加圧したりする構造としてもよい。

【0014】

【発明の実施の形態2】次に、この発明に係るミリ波加熱装置の実施の形態2について説明する。この実施の形態2では、加熱炉の内面の形態を球面又は楕円球面としたことを除いて、この発明の実施の形態1における場合と同様である。即ち、例えば、加熱炉の内面に鏡面加工を施した金属から構成すること、等については実施の形態1の場合と同様である。加熱炉の内面を球面又は楕円球面に構成して、被加熱物をこれらの球面又は楕円球面の中心に設置すると、加熱炉の内面で反射したミリ波や輻射熱はその中心に戻るため、より効率良く被加熱物を加熱することができる。

【0015】

【発明の実施の形態3】この発明に係るミリ波加熱装置の実施の形態3について説明する。この実施の形態3では、加熱炉内の被加熱物の近傍に鏡面加工された平面、放物面、又は半球面状のミラーを配設したものである。このミラーが半球面状のときには、その中心に被加熱物を配置し、その他のときには、ミリ波がミラーによって反射されて被加熱物を加熱するようにする。また、このミラーは、上述と同様な金属から構成し、鏡面加工も上述と同様に切削、バフ研磨、電解研磨等により行う。この場合、実施の形態1、2と同様に、加熱炉の内面に鏡面加工を施すと、一層加熱効率を向上させることができる。

【0016】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、加熱炉の内面を鏡面加工された金属から構成したので、ミリ波による被加熱物の加熱効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係るミリ波加熱装置の概略図である。

【符号の説明】

1…ミリ波発生源、2…導波管、3…加熱炉、4…被加熱物

【図1】

